

# PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA MANADO

**Silvana Kawulur<sup>1)</sup>, Yaulie Rindengan<sup>2)</sup>, Stanley Karouw<sup>3)</sup>, Jimmy Robot<sup>4)</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Bahu, Manado, 95115

Telp : (0431) 852959, Fax : (0431) 823705

E-mail : skawulur@gmail.com<sup>1)</sup>, rindengan@gmail.com<sup>2)</sup>, stanley.karouw@unsrat.ac.id<sup>3)</sup>, jimmy.robot@unsrat.ac.id<sup>4)</sup>

---

## Abstrak

Perkembangan Kota Manado sangat pesat karena meningkatnya jumlah penduduk, sehingga meningkatnya kebutuhan akan tempat tinggal serta sarana dan prasarana. Hal ini menyebabkan perlu adanya keseimbangan antara wilayah-wilayah tersebut. Salah satu faktor untuk menyeimbangkan keadaan lingkungan Kota Manado yang sudah sangat padat yaitu dengan adanya Ruang Terbuka Hijau. Ruang Terbuka Hijau perlu di rencanakan agar dapat mengatur dan mengelola ruang atau lahan sehingga memberikan keseimbangan lingkungan kota secara optimal. Tujuan pengembangan penelitian ini untuk menganalisa dan merancang aplikasi Sistem Informasi Ruang Terbuka Hijau Kota Manado berbasis GIS, dengan menggunakan metodologi DAD (Disciplined Agile Delivery) sebagai metode perancangan sistem dan perangkat lunak Quantum GIS berbasis open source untuk mengolah peta. Hasil yang dicapai adalah dapat menampilkan peta serta mengolah basis data Ruang Terbuka Hijau Kota Manado.

Kata kunci: Disciplined Agile Delivery, Quantum GIS, Ruang Terbuka Hijau, Sistem Informasi Geografis

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu faktor untuk menyeimbangkan keadaan lingkungan Kota Manado yang sudah sangat padat yaitu dengan adanya Ruang Terbuka Hijau. Keberadaan Ruang Terbuka Hijau sangatlah banyak jenisnya, yaitu Ruang Terbuka Hijau alami dan buatan seperti taman kota, jalur hijau, kebun dan pekarangan, serta hutan kota. Ruang Terbuka Hijau perlu di rencanakan agar dapat mengatur dan mengelola ruang atau lahan sehingga memberikan keseimbangan lingkungan kota secara optimal. Dalam merencanakan Ruang Terbuka Hijau, perencanaan ini sangat diperlukan peta tematik digital. Peta ini yang akan menunjukan lokasi-lokasi yang layak dijadikan Ruang Terbuka Hijau, karena begitu banyaknya lokasi-lokasi di Kota Manado yang berpotensi sebagai Ruang Terbuka Hijau.

Tujuan dari penelitian ini yaitu Untuk merancang sebuah Sistem Informasi Ruang Terbuka Hijau di Kota Manado berbasis *Geographic Information System* (GIS), menggunakan metodologi *Disciplined Agile Delivery* untuk merancang Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau di Kota Manado, serta menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek dengan menggunakan tools open source dan proprietary.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, diperoleh masalah yang

hendak dikaji dalam tugas akhir ini, yaitu bagaimana merancang sebuah Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau yang dapat mengelola dan menunjukan data-data terkait potensi wilayah Ruang Terbuka Hijau Kota Manado.

## 2. LANDASAN TEORI

Bagian ini akan menjelaskan beberapa teori terkait dengan pengembangan Sistem Informasi Ruang Terbuka Hijau di Kota Manado. Metodologi yang digunakan juga dijelaskan pada bagian ini.

### A. Ruang Terbuka Hijau

Ruang terbuka hijau kota merupakan bagian dari penataan ruang perkotaan yang berfungsi sebagai kawasan lindung. Kawasan hijau kota terdiri atas pertamanan kota, kawasan hijau hutan kota, kawasan hijau rekreasi kota, kawasan hijau kegiatan olahraga, kawasan hijau pekarangan. Ruang terbuka hijau diklasifikasi berdasarkan status kawasan, bukan berdasarkan bentuk dan struktur vegetasinya (Fandeli, 2004)<sup>[1]</sup>.

### B. Sistem Informasi Geografis

Arronoff (1989)<sup>[2]</sup>, mendefinisikan SIG sebagai suatu sitem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi

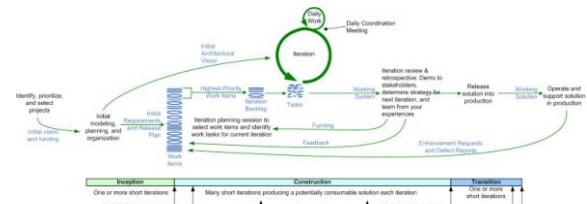
geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (output). Hasil akhir (output) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.

Sistem informasi geografis memiliki empat komponen dasar yaitu masukan data, manajemen data, manipulasi dan analisis data dan penyajian data (Aronoff, 1989) [2]. Sedangkan menurut Prahasta (2002) [3], SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut: 1)Data input: Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggungjawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data-data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG. 2)Data output: subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basisdata baik dalam bentuk softcopy maupun bentuk hardcopy: seperti tabel, grafik, peta dan lain-lain. 3)Data management : subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basisdata sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-update, dan di-edit. 4)Data manipulation dan analysis: subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan permodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

### C. Metodologi Disciplined Agile Delivery

Disciplined Agile Delivery Lifecycle<sup>[4]</sup> memperluas pada siklus konstruksi Scrum dalam tiga hal penting:

- Ini memiliki proyek fase eksplisit, mengakui bahwa pengiriman tangkas benar benar berulang dalam seri kecil dan dalam lingkup besar.
- Ini mencakup berbagai macam praktik. Ini termasuk persyaratan awal dan membayangkan seperti arsitektur pada awal proyek untuk meningkatkan kesempatan membangun produk yang tepat dengan cara yang tepat, serta praktek rilis sistem.
- Ini termasuk praktik lebih kuat. Siklus hidup tokoh ini secara eksplisit mengolah kembali backlog produk dalam slide sebelumnya ke dalam konsep yang lebih akurat dari pekerjaan item daftar peringkat. Tidak hanya tim pengiriman tangkas menerapkan persyaratan fungsional, mereka juga harus memperbaiki cacat (ditemukan melalui pengujian independen atau dengan pengguna versi yang ada dalam produksi), memberikan umpan balik pada pekerjaan dari tim lain, mengambil kursus pelatihan, dan sebagainya.



Gambar 1. Tahapan Metodologi Disciplined Agile Delivery

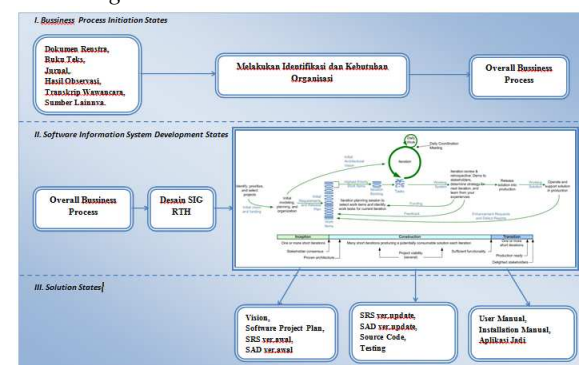
Metodologi ini juga memberikan dokumen dan presentasi dari setiap fase, sebagai target yang harus dicapai sebelum melanjutkan ke fase yang selanjutnya. Untuk kepentingan penulisan paper ini, maka penulis akan membatasi artifak yang akan ditampilkan.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Objek dan Lokasi Penelitian

Adapun penelitian yang di lakukan untuk menyusun Tugas Akhir ini dilaksanakan di Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Manado.

### B. Kerangka Penelitian



Gambar 2. Kerangka Penelitian

### C. Gambaran Umum Lingkungan Bisnis

BAPPEDA Kota Manado dibentuk berdasarkan Ketetapan Presiden Nomor 27 Tahun 1978 yang didasarkan pada pertimbangan bahwa dalam rangka melaksanakan kewenangan, kebijakan dan program pemerintah daerah Kota Manado di bidang perencanaan pembangunan daerah perlu dilakukan upaya untuk mewujudkan aparatur pemerintah yang profesional dan berwibawa melalui pendidikan latihan.

Tugas BAPPEDA Berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 12 Tahun 2006 tentang Pembentukan, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Teknis Daerah, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah mempunyai tugas melaksanakan urusan rumah tangga Pemerintah Daerah dan tugas pembantuan dibidang perencanaan pembangunan. Visi dan Misi Sebagai bagian integral perangkat daerah Kota Manado, maka visi dan misi BAPPEDA Kota Manado harus mengacu pada Visi dan Misi Kota Manado dengan mencermati berbagai perkembangan terkini. BAPPEDA Kota Manado menetapkan Visi, yaitu:

“Terselenggaranya perencanaan daerah yang handal membangun Manado Kota Pariwisata Dunia 2010 menuju terwujudnya masyarakat yang aman, berdaya saing, sejahtera, berkeadilan dan bermartabat”.

### C. Gambaran Umum Kota Manado

Kota Manado terletak di ujung utara Pulau Sulawesi dan merupakan kota terbesar di belahan Sulawesi Utara sekaligus sebagai ibukota Propinsi Sulawesi Utara. Secara geografis terletak di antara 1° 30' - 1° 40' Lintang Utara (LU) dan 124° 40' 00" - 126° 50' Bujur Timur (BT), dan secara administratif batas-batasnya sebagai berikut:

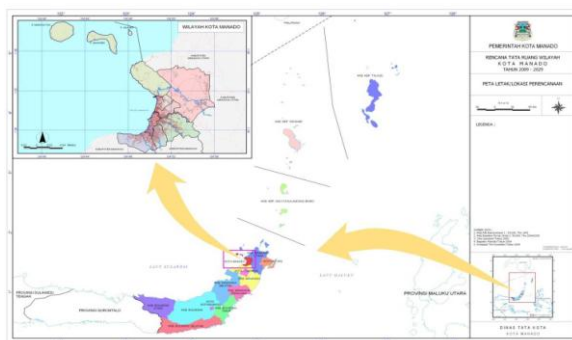
- Sebelah Utara dengan Kec. Wori (Kab. Minahasa Utara) dan Teluk Manado
- Sebelah Timur dengan Kec. Dimembe (Kab. Minahasa Utara) dan Kec. Tombulu (Kabupaten Minahasa)
- Sebelah Selatan dengan Kec. Pineleng (Kab. Minahasa)
- Sebelah Barat dengan Teluk Manado (Laut Sulawesi)

Tabel 1. Luas Wilayah Kota Manado Kecamatan

KECAMATAN	LUAS ( Ha )	%	JUMLAH KELURAHAN
( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )
Malalayang	1.720,75	10,94	9
Sario	193,25	1,23	7
Wanea	785,25	4,99	9
Wenang	336,95	2,14	12
Tikala	1.511,80	9,61	12
Mapanget	5.820,95	37,02	11
Singkil	467,75	2,98	9
Tuminting	431,00	2,74	10
Bunaken	4.458,30	28,35	8
<b>JUMLAH/ Total</b>	<b>15.726,00</b>	<b>100</b>	<b>87</b>

Sumber : Manado Dalam Angka Tahun 2010

Berikut adalah tampilan peta Kota Manado di Provinsi Sulawesi Utara.



Gambar 3 . Peta Letak Wilayah Kota Manado di Provinsi Sulawesi Utara

## 4. PEMBAHASAN

Pada bagian pembahasan, penulis akan menampilkan setiap artefak terkait dari setiap proses dan aktivitas yang dilakukan pada setiap fase menurut metodologi DAD. Setiap fase memiliki tujuan aktivitas proses, dimana aktivitas

proses tersebut menghasilkan artefak atau dokumentasi aplikasi yang dibangun. Seperti yang disebutkan diatas, DAD membagi tahapan pengembangan piranti lunak menjadi inception, construction dan transition.

### A.Tahap Inception

Tujuan dari tahap awal atau tahap inception ini yaitu menderfinisikan batasan-batasan lingkungan proyek, estimasi kasar terhadap biaya dan waktu mendefinisikan resiko, menentukan kelayakan serta mempersiapkan lingkungan pengerjaan proyek.

Output yang akan dihasilkan dari aktivitas tahap inception yaitu dokumen Vision, Software Project Plan, SRS ver.awal, SAD ver.awal.

Untuk estimasi waktu pengerjaan sebanyak 3 bulan dengan jumlah tim pengembang 4 orang. Sementara untuk kelayakan financial aplikasi SIG dihitung dengan tools Net Present Value (NPV), Return on Investment (ROI) dan Break Event Point (BEP). Total Yearly NPV sebesar Rp. 3.018.868 (dalam empat tahun) dengan ROI 87,5% dan BEP 3,62 tahun.

Berikut adalah fungsionalitas utama dari aplikasi yang akan dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 2. Fungsionalitas Utama Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau di Kota Manado

Functional Requirements	
1. Melakukan Login	1.1 Login Administrator
	1.2 User Viewing
2. Viewing Data	2.1 User dapat melihat data (Peta RTH dan Basis Data RTH)
	2.2 User dapat memilih data (Peta RTH dan Basis Data RTH)
3. Mengelola Data	3.1 Admin dapat melakukan input data
	3.2 Admin dapat melakukan edit data
	3.3 Admin dapat melakukan delete data
	3.4 Admin dapat melakukan cetak data
Non Functional Requirements	
1. Performance Requirements	1.1 Sistem dapat merespon ke database kurang dari 10 detik
	1.2 Sistem mampu beroperasi selama 9 jam dan 5 hari dalam 1 minggu
2. Environmental Requirement	2.1 Keadaan lingkungan standar, khusus untuk ruangan server disarankan menggunakan pendingin ruangan

## B. Tahap Elaboration

Elaboration adalah tahap kedua dalam metodologi perancangan sistem yang digunakan. Tujuan dari tahap ini yaitu mengidentifikasi arsitektur sistem yang akan diimplementasikan serta memodelkan sistem yang akan dirancang.

Output yang akan dihasilkan dari aktivitas tahap elaboration yaitu dokumen SRS ver.update, SAD ver.update, Source Code, dan dokumen Testing.

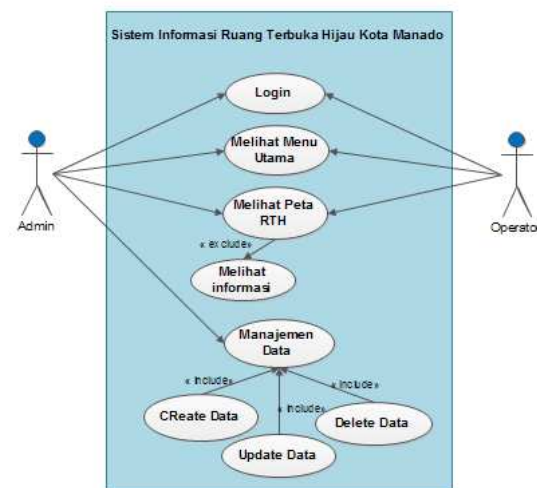
Dalam metodologi DAD sebelum melakukan perancangan dengan melakukan pemodelan, terlebih dahulu dilakukan metode pengumpulan data yang disusun dalam user story card, yang memuat keinginan para stakeholder mengenai fitur-fitur yang akan ada pada Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau di Kota Manado. Berikut adalah salah satu contoh user story card:

Gambar 4 . User Story Card

Desain dari Sistem Informasi Geografis ini dirancang meliputi 4 bagian besar berdasarkan dengan proses dan perangkat lunak yang digunakan, yaitu dari proses manual untuk mengumpulkan data, lalu menggunakan perangkat lunak Quantum GIS dalam pengolahan peta, xampp mysql untuk mengolah basis data, serta bahasa C# untuk melakukan coding.

Gambar 5. Desain Sistem Informasi Ruang Terbuka Hijau

Untuk pemodelan perancangan perangkat lunak digunakan UML yang menyajikan Use Case Diagram untuk menjelaskan functional view, Class Diagram untuk menjelaskan logical view serta storyboard untuk rancangan antarmuka.



Gambar 6.Use Case Diagram

Berikut adalah beberapa contoh use case description yang merupakan penjelasan dari use case diagram di atas.

Tabel 3. Use Case Description : Login

Nama <i>Use case</i>	Login	
Aktor	User	
Deskripsi	<i>Use case</i> ini menjelaskan tentang proses masuk ke dalam aplikasi	
<i>Precondition</i>	Sistem mempersiapkan untuk menyediakan halaman login untuk user memasukkan username dan password	
<i>Normal course</i>	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	2. User akan mengisi username dan password, lalu menekan tombol login untuk masuk ke dalam aplikasi	1. Sistem akan menampilkan fungsi login  3. menampilkan tampilan awal
<i>Alternate course</i>	-	
<i>Post-condition</i>	Jika username atau password salah, maka sistem akan kembali menampilkan fungsi login	

Tabel 4. Use Case Description : Melihat Peta RTH

Nama <i>Use case</i>	Melihat Peta RTH	
Aktor	User	
Deskripsi	<i>Use case</i> ini menampilkan submenu untuk melihat informasi dalam bentuk peta	
<i>Precondition</i>	Sistem menampilkan tampilan peta Ruang Terbuka Hijau	
<i>Normal course</i>	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	2. Melihat informasi dalam bentuk peta	1. Sistem menampilkan peta RTH  3. menampilkan sub menu yang lain
<i>Alternate course</i>	-	
<i>Post-condition</i>	User dapat melihat informasi dalam bentuk peta yang terdapat pada aplikasi, setelah itu dapat memilih sub menu lain untuk melihat basis data RTH	

Tabel 5. Use Case Description : Manajemen Data

Nama <i>Use case</i>	Manajemen Data	
Aktor	User	
Deskripsi	Memodifikasi data dengan cara menambah, mengedit dan menghapus data	
<i>Precondition</i>	Sistem menampilkan pilihan untuk melakukan manajemen data	
<i>Normal course</i>	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	2. Memodifikasi data	1. Sistem menampilkan pilihan untuk menambah, mengedit atau menghapus data yang ada  3. Menampilkan hasil data baru yang telah diubah
<i>Alternate course</i>	-	
<i>Post-condition</i>	Jika data tidak valid maka akan diberi pemberitahuan	

### 3.3 Tahap Construction

Construction adalah tahap ketiga dalam perancangan sistem yang digunakan. Tujuan utama fase *construction* adalah membangun dan menguji sistem serta mendapatkan dokumentasi yang mendukung.

Artifak dokumen yang dihasilkan pada tahap ini yaitu User Manual dan Installation Manual.

Lingkungan komputer yang akan digunakan telah terkoneksi dalam satu jaringan menggunakan jaringan LAN. Berikut adalah arsitektur fisik jaringan LAN tersebut:

Gambar 7. Arsitektur Jaringan Fisik LAN

Berikut adalah storyboard rancangan antarmuka yang di rancang beserta dengan hasil dari aplikasi Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau Kota Manado.

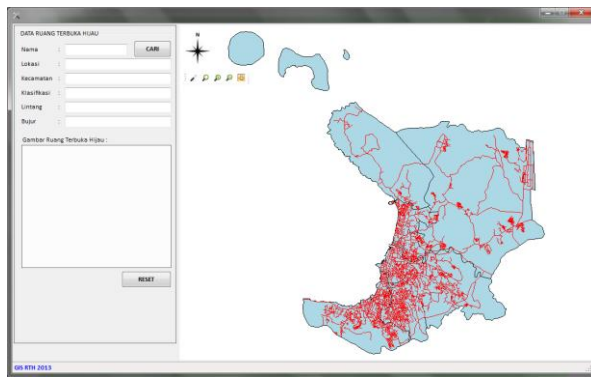
Gambar 8. Storyboard Rancangan Antarmuka



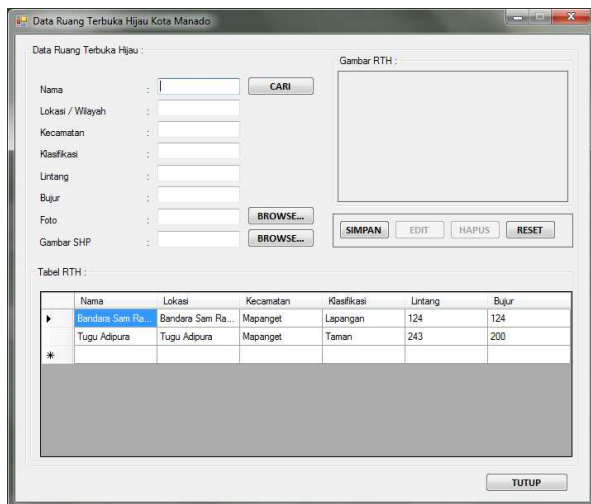
Gambar 9. Menu Utama



Gambar 10 . Script Menu Utama



Gambar 11. Halaman Peta RTH



Gambar 11. Halaman Basisdata RTH

## 5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Denny, Feasibility Studi Ruang Terbuka Hijau Kota Manado, Bapedda, 2011.
- [2] Arronoff.S, *Geographic Information System: A Management Perspective*, WDL Publications, Ottawa Canada, 1989.
- [3] Prahasta, Konsep-konsep, Dasar Sistem Informasi Geografis, Bandung, 2002.
- [4] IBM, *Advanced Disciplined Agile Delivery*, IBM Corporation, 2011.

## 4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau di Kota Manado ini dapat dirancang dengan menggunakan metodologi DAD, perangkat lunak yang bersifat open source serta UML sebagai media untuk memodelkan sistem.
2. Dengan adanya aplikasi Sistem Informasi Ruang Terbuka Hijau Kota Manado ini dapat diperoleh informasi berupa basis data dan peta Kota Manado yang berisikan informasi mengenai Ruang Terbuka Hijau Kota.
3. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem ini menggunakan metodologi Disciplined Agile Delivery, sehingga dirancang secara sistematis dan menghasilkan dokumen-dokumen yang sangat berguna.
4. Dengan menggunakan metodologi DAD juga harga yang dikeluarkan untuk merancang perangkat lunak sangatlah ekonomis.
5. Informasi yang diberikan oleh aplikasi ini yaitu mengenai Ruang Terbuka Hijau buatan yaitu berupa taman kota, lapangan dan hutan kota.